
Bezier Curve
منحنيات بيزير
تأليف: عبدالله حسن الفارسي

في هذا الكتاب سنتعلم كيف نطبق معادلات منحنيات بيزير في لغة سي شارب ... الأمر بسيط... كلها رياضيات لا أكثر ... ومعادلات بسيطة... فلا تعتقد أنها معقدة ... أنت الذي تعقد الامور... وأنت الذي تسهلها... هذا الكتاب يعتبر **مقدمة** لمنحنيات بيزير... وسأبذل جهدي كي أجعله واضحاً قدر المستطاع... ☺

طبعاً... هو ممكن برمجتها بأي لغة برمجة... لكنني سأستخدم السي شارب كتطبيق...

لنبدأ...

فكرة منحنيات بيزير ... هي تحديد عدة نقاط، وجعل الكائن (لنفترض أنها كرة) تتحرك على شكل منحنى... في أحداثيات x و y ... لذا... سنحدد أربع نقاط...

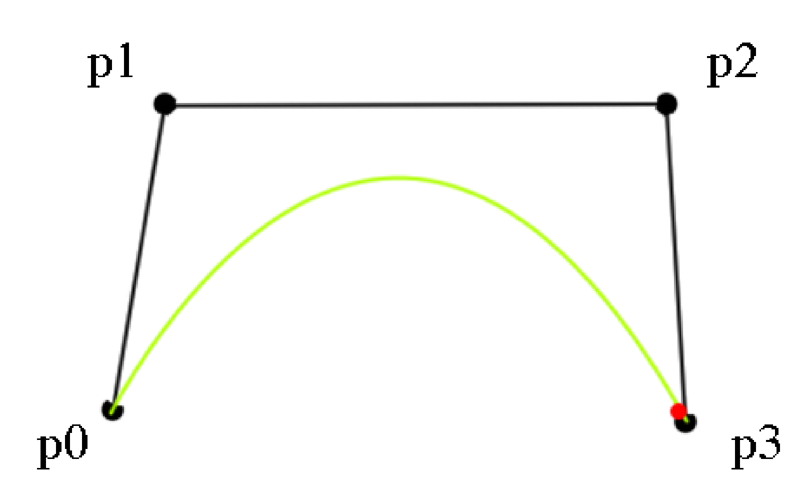
P0 = x0,y0

P1 = x1,y1

P2 = x2,y2

P3 = x3,y3

ويجب أن يكون لدينا time لتتحرك الكرة من نقطة p0 حتى p3 على شكل منحنى... انظر إلى الشكل



في بداية الأمر نحدد ثلاث نقاط أساسية... لكل أحداثي... وهي على شكل نقاط وهمية داخل النقاط السابقة

Ax, Ay, Bx, By, Cx, Cy

سنعتمد على هذه النقاط لتحريك الكرة بين نقطتين ... فمثلاً... سنحرك الكرة من نقطة p0 إلى نقطة p1 .. ثم من p1 إلى p2 وهكذا...

كيف نعمل ذلك؟؟... بالتأكيد هناك معادلات تساعد على ذلك...

سنبدأ من C فنقوول...

$$Cx = 3(x1-x0)$$

$$Cy = 3(y1-y0)$$

أي... نضرب الاحداثيات برقم ٣ ثم نطرح الاحداثي الأول من الثاني... بعدها ننتقل إلى B

$$Bx = 3(x2-x1) - Cx$$

$$By = 3(y2-y1)-Cy$$

بعد ان تنتقل الكرة من نقاط ال C ستكمل المنحنى نقاط B بتنقيص جزء C

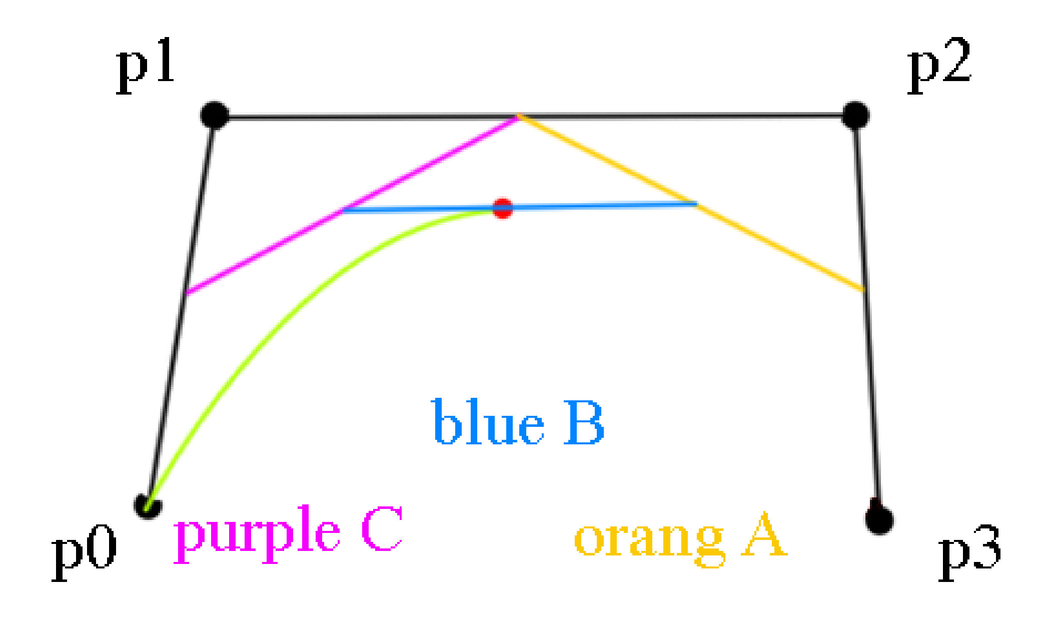
وأخيراً نأتي إلى نقاط A

$$Ax = x3-x0-Cx-Bx$$

$$Ay = y3-y0-Cy-By$$

وبعد ان ننتهي من B ستكمل الكرة المنحنى كاملاً من النقطة الاولى إلى آخر نقطة بتنقيص كلا من B و C

وهكذا يكتمل المنحنى... وبذلك يتشكل المنحنى بالطريقة التالية...



الخطوط الملونة ... والخطوط السوداء هي خطوط وهمية ... ولكن عن طريقها يتشكل المنحنى...

ولكن... كيف لموقع الكرة أن يتغير على شكل منحنى كلما زاد time ؟؟

هذه أيضاً لها معادلة...

علينا تحديد احداثيات الكرة لتتحرك على شكل منحنى... ويكون ذلك:

$X = (Ax \times time^3) + (Bx \times time^2) + (Cx \times time) + x0$

$Y = (Ay \times time^3) + (By \times time^2) + (Cy \times time) + y0$

عن طريق هذه المعادلات التي نراها الآن ... تتحرك الكرة على شكل منحنى بالنقاط التي ستحددها...

حسناً... ما رأيكم أن نبدأ بتطبيق هذه المعادلات في البرمجة؟؟ ... كما ذكرت ... سأستخدم السي شارب... يمكنك أستخدام أي لغة تريدها...

حسناً... لنبدأ بكتابة الدالة... وسأفترض أنك تجيد لغة برمجة... لا يجوز أن تقرأ هذا الكتاب وانت لا تعرف اي شيء عن لغة برمجة...

سنكتب دالة من نوع Point فيه البارامترات الوقت والنقاط المطلوبة...

```
Private Point curvePoints(float time, Point p0, Point p1, Point p2, Point p3)

{

    float Cx = 3 * (p1.X – p0.X);   //معادلات احداثيات السي

    float Cy = 3 * (p1.Y – p0.Y);

    float Bx = 3 * (p2.X – p1.X) – Cx;   //معادلات احداثيات البي

    float By = 3 * (p2.Y – p1.Y) – Cy;

    float Ax = p3.X – p0.X – Bx – Cx;   //معادلات احداثيات الأي

    float Ay = p3.Y – p0.Y – By – Cy;

    float time3 = time * time * time;   //متغير لتكعيب الوقت

    float time2 = time * time;   //متغير لتربيع الوقت

    float X = (Ax + time3) + (Bx + time2) + (Cx + time) + p0.X;   //متغير الاحداثي السيني للدالة

    float Y = (Ay + time3) + (By + time2) + (Cy + time) + p0.Y;   //متغير الاحداثي الصادي للدالة

    return new Point((int)X, (int)Y);

}
```

اتمنى تكون الدالة واضحة ... انا عملتها مع السي شارب والأكسونا (xna) والحمد الله ضبطت معاي... جعلت الكرة تتحرك على شكل منحنى... ☺

ملاحظة مهمة:- في هذا المثال وضعنا أربع نقاط فقط.. ولكن يمكن وضع أكثر من أربع...

اتمنى أن يكون الدرس واضح... ادعوا لي بالتوفيق والتيسير... والرحمة على والدي...

انا ألفت هذا الكتاب لوجه الله... اتمنى نشره... والاستفادة منه

ستجدون هذا الكتاب في:

موقع كتب

/http://www.kutub.info

حسابي في الفورشيرد

http://www.4shared.com/dir/14410692/2523f96d/sharing.html

...عبدالله حسن الفارسي...

تم بحمد الله